



**“RANCANG BANGUN ROBOT PENGUKURAN JARAK  
MENGUNAKAN WEB DAN SMARTPHONE ANDROID”**

Disusun dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains Dan Teknologi

Universitas Pembangunan Panca Budi

Medan.

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH :**

**NAMA : MUHAMMAD IBNU AZHAR**  
**NPM : 1524370561**  
**PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2019**

## ABSTRAK

MUHAMMAD IBNU AZHAR

**Rancang Bangun Robot Pengukuran Jarak Menggunakan Web Dan  
Smartphone Android  
2019**

*Teknologi komunikasi saat ini telah mengalami kemajuan yang cukup pesat. Hal ini juga sangat dirasakan dalam bidang kesehatan teknik sipil. Teknik perancangan jalan dan jembatan merupakan salah satu ilmu terapan bidang teknik sipil yang berkonsentrasi terhadap perencanaan pembangunan jalan dan jembatan. Pada prinsipnya setiap perencanaan harus melakukan survey lokasi dengan melakukan pengukuran dan pencatatan di dalam sketsa peta lokasi yang sudah disediakan. Alat bantu ukur yang sering digunakan dalam perencanaan pembangunan jalan adalah Walking Measures/Wheel Meter. Prototipe ini memadukan cara lama dengan teknik walking measure dikendalikan menggunakan smartphone android dengan memanfaatkan modul wireless ESP8266. Pada proyek akhir ini kita akan membuat suatu alat menggunakan rotary encoder untuk mengukur jarak berdasarkan putaran motor. Alat ini hanya prototype menggunakan modul ESP8266 dengan jaringan lokal yang tidak terkoneksi dengan internet. Perancangan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dalam pemanfaatan robot dengan sensor encoder rotary yang mendeteksi posisi putaran, perpindahan dan kecepatan putaran dari sebuah motor yang bergerak untuk mengidentifikasi jarak yang dilalui. Pada alat ini, input berasal dari smartphone android, dimana smartphone android akan terkoneksi dengan modul WiFi agar bisa saling berkomunikasi dengan mikrokontroler Arduino Uno. Setiap koneksi yang dilakukan oleh android akan mempengaruhi pergerakan dari motor. Pada bagian motor sudah diletakkan sebuah encoder yang akan membaca setiap pergerakan dari putaran motor yang nantinya akan diteruskan kepada Arduino uno agar dilakukan operasi matematis untuk mendapatkan perhitungan jarak yang telah di tempuh. Setelah Arduino Uno berhasil mendefinisikan jarak yang di tempuh, pesan tersebut akan diteruskan dan ditransmisikan melalui modul wifi ke Smartphone Android berupa data pengukuran jarak secara Real Time.*

*Kata Kunci : Arduino Uno, Photodiode, Handphone, Infus*

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Website .....	5
2.2. Mikrokontroler .....	6
2.2.1 Arduino Uno .....	6
2.3. Modul ESP8266 .....	16
2.4. Motor DC .....	20
2.5. Rotary Encoder.....	20
2.6. Handphone Android .....	21
2.7. UML (Unified Modeling Language) .....	24
2.8. Flow Chart .....	27
2.9. Program App Inventor Pada Pemrograman Android .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Tahapan Penelitian .....	33
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	34
3.3. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan .....	36
3.3.1. Flowchart Sistem yang Sedang Berjalan .....	36
3.3.2. Analisis Sistem yang Ditawarkan .....	37
3.3.3. Flowchart Sistem yang Ditawarkan .....	37
3.4. Rancangan Penelitian .....	39
3.4.1. Use Case Diagram .....	39
3.4.2. Activity Diagram .....	40
3.4.3. Blok Diagram Rangkaian .....	40

3.4.4. Skem Keseluruhan Rangkaian.....	41
3.4.5. Rangkaian Modul Wi-Fi.....	42
3.4.6. Rangkaian Driver Motor.....	43
3.4.7. Flowchat Keseluruhan Rangkaian.....	44
3.5.Lokasi Perancangan.....	45
3.6.Langkah PengujianAlat.....	45
3.7.Meteran Konvensional.....	46
3.8.Lokasi Pengujian.....	47

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1.Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software.....	48
4.1.1. Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware.....	48
4.1.2. Kebutuhan Spesifikasi Minimum Software.....	49
4.2.Pengujian Program Koneksi ESP.....	49
4.2.1. Pengujian Arduino Uno.....	49
4.2.2. Pengujian Program Koneksi ESP.....	53
4.2.3. Pengujian Program Motor DC.....	54
4.2.4. Pengujian Pengukuran Jarak.....	56
4.2.5. Pengujian Aplikasi Android.....	58
4.3.Pengujian Hardware.....	60
4.3.1. Hasil Pengujian Jarak.....	60
4.3.2. Hasil Pengujian Kecepatan Respon.....	61

#### **BAB V PENUTUP**

5.1. Simpulan.....	63
5.2. Saran.....	63

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **BIOGRAFI PENULIS**

#### **SURAT PERNYATAAN**

#### **KETERANGAN PLAGIAT CHECKER DARI LPMU**

#### **SURAT BEBAS PRAKTIKUM**

#### **FORM PENGAJUAN JUDUL**

#### **FORM PERMOHONAN MEJA HIJAU**

#### **EKSISTENSI BIMBINGAN DOPING 1 DAN 2**

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar 2.1.	Board Arduino Uno .....	7
Gambar 2.2.	Tampilan Ide Arduino .....	13
Gambar 2.3.	Modul Esp 8266.....	17
Gambar 2.4.	Diagram Blok Modul Esp 8266 .....	18
Gambar 2.5.	Motor Dc.....	20
Gambar 2.6.	Konsep Rotary Encoder.....	21
Gambar 2.7.	KoneksiAndriod Dengan Wi-Fi .....	30
Gambar 2.8.	Connect Ai Companion .....	31
Gambar 2.9.	Scan Qr Code.....	31
Gambar 3.1.	Rad (Rapid Application Development).....	33
Gambar 3.2.	Flowchart Sistem Yang Berjalan .....	36
Gambar 3.3.	Flowchart Sistem Yang Sedang Ditawarkan .....	38
Gambar 3.4.	Use Case Diagram.....	39
Gambar 3.5.	Activity Diagram .....	40
Gambar 3.6.	Blok Diagram .....	40
Gambar 3.7.	Skema Keseluruhan Rangkain .....	41
Gambar 3.8.	Rangkaian Modul Wi-Fi.....	42
Gambar 2.9.	Scan Qr Code.....	31
Gambar 3.1.	Rad (Rapid Application Development).....	33
Gambar 3.2.	Flowchart Sistem Yang Berjalan .....	36
Gambar 3.3.	Flowchart Sistem Yang Sedang Ditawarkan .....	38
Gambar 3.4.	Use Case Diagram.....	39
Gambar 3.5.	Activity Diagram .....	40
Gambar 3.6.	Blok Diagram .....	40
Gambar 3.7.	Skema Keseluruhan Rangkain .....	41
Gambar 3.8.	Rangkaian Modul Wi-Fi.....	42
Gambar 3.9.	Rangkaian Motor Dc .....	43
Gambar 3.10.	Flowchart Keseluruhan Rangkaian .....	44
Gambar 3.11.	Meteran Konvensional.....	46
Gambar 3.12.	LokasiPengujian .....	47
Gambar 4.1.	Tampilan Pemrograman Arduino Uno.....	52
Gambar 4.2.	Tampilan Program KoneksiEsp 8266.....	53
Gambar 4.3.	Tampilan Program Motor Dc.....	56
Gambar 4.4.	Tampilan Program Rotary Motor .....	58
Gambar 4.5.	Tampilan Design Aplikasi Android .....	59
Gambar 4.6.	Tampilan Program Aplikasi Android .....	59

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Tabel Deskripsi Arduino Uno.....	9
Tabel 2.2. Perintah At Command.....	19
Tabel 2.3. Simbol Use Case Diagram.....	24
Tabel 2.4. Simbol Diagram Activity.....	26
Tabel 2.5. Simbol Sequence Diagram.....	27
Tabel 2.6. Simbol-Simbol Flowchart.....	28
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Jarak.....	60
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Kecepatan Respon.....	61

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Plagiarism Detector
- Lampiran 2. Kartu Bebas Praktikum
- Lampiran 3. Surat Permohonan Mengajukan Judul Skripsi
- Lampiran 4. Surat Permohonan Meja Hijau Lampiran 5.  
Lembar Bimbingan I
- Lampiran 6. Lembar Bimbingan II

## DAFTAR ISTILAH

<b>Website</b>	Situs web (bahasa Inggris: <i>website</i> ) adalah suatu <u>halaman web</u> yang saling berhubungan yang umumnya berada pada <u>peladen</u> yang sama berisikan kumpulan informasi yang disediakan secara perorangan, kelompok, atau <u>organisasi</u> .
<b>Mikrokontroler</b>	Mikrokontroller menurut Iswanto (2011:2) Mikrokontroller adalah suatu rangkaian terintegrasi (IC) yang bekerja untuk aplikasi pengendalian.
<b>Arduino Uno</b>	Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu <i>support</i> mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan computer menggunakan kabel USB.(Feri Djuandi, 2011).
<b>Modul Wireless ESP8266</b>	Modul wireless ESP8266 merupakan modul low-cost Wi-Fi dengan dukungan penuh untuk penggunaan TCP/IP.
<b>Motor DC</b>	Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC juga disebut motor arus searah. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus yang diperlukan percepatan yang tetap untuk kecepatan yang luas. (Ari Sugiarto, 2017)
<b>Rotary Encoder</b>	Rotary Encoder adalah komponen elektro mekanik yang dapat memonitor gerakan dan posisi.
<b>Flow Chart</b>	Flow chart merupakan urutan-urutan langkah kerja suatu proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang disusun secara sistematis. (EkaIswandi, 2015)
<b>UML</b>	Menurut Windu Gata, Grace (2013:4), <i>Unified Modeling Language (UML)</i> adalah bahasa

spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak.

**Use case diagram**

*Use case diagram* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) system informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi.

**RAD**

RAD (Rapid Application Deveploment) adalah strategi siklus hidup yang ditujukan untuk menyediakan pengembangan yang jauh lebih cepat dan mendapatkan hasil dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan hasil yang dicapai melalui siklus tradisional. (McLeod, 2002)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Tuhan yang Maha Esa karena dengan berkat dan kasih anugrahnya-Nya penulis masih diberikan kesehatan sehingga akhirnya penulis dapat merampungkan Skripsi ini.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan pada kurang lebih 6 (enam) bulan ini telah dapat dirampungkan dengan judul :

**“Rancang Bangun Robot Pengukuran Jarak Menggunakan Web dan Smartphone Android”**

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi, Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E., M.M.
2. Rektor I, Bapak Ir. Bhakti Alamsyah, M.T, Ph.D
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Ibu Sri Shindi Indira, ST., M.Sc
4. Ketua Program Studi Sistem Komputer, Bapak Eko Hariyanto, S.Kom, M.Kom.
5. Dosen Pembimbing I, Bapak Hamdani, S.T., M.T.yang telah memberikan ide, saran, dan waktu kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
6. Dosen Pembimbing II, Bapak Akhyar Lubis, S. Kom., M.Kom.yang telah memberikan ide, saran, dan waktu kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
7. Orang Tua, Ayahanda Abdul Wahid dan Ibunda Masriani Br. Ginting yang selalu memberikan motivasi dan dukungan moral maupun moril.
8. Teman dekat penulis, Syafina Ahmar, yang telah memberikan motivasi dan membantu penulis selama proses pengerjaan Skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini belum sempurna baik dalam penulisan maupun isi disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk penyempurnaan isi Skripsi ini.

Medan, 04 November 2019

Penulis

**Muhammad IbnuAzhar**  
NPM. 152437056

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

William D.C, (1993), mengatakan alat ukur adalah sesuatu alat yang berfungsi memberikan batasan nilai atau harga tertentu dari gejala-gejala atau sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi.

Teknik perancangan jalan dan jembatan merupakan salah satu ilmu terapan bidang teknik sipil yang berkonsentrasi terhadap perencanaan pembangunan jalan dan jembatan. Pada prinsip nya setiap perencanaan harus melakukan survey lokasi dengan melakukan pengukuran dan pencatatan di dalam sketsa peta lokasi yang sudah disediakan. Alat bantu ukur yang sering digunakan dalam perencanaan pembangunan jalan adalah *Walking Measures / Wheel Meter*. (Beni Yusuf, 2017)

Roda ukur ini digunakan oleh satu orang dengan memberikan gaya dorongan dan berjalan kaki sepanjang jalan yang akan di ukur. Semakin jauh jarak yang akan di ukur, maka semakin jauh pula seorang peker jaharus berjalan untuk mendapatkan hasil pengukuran tersebut. Pada saat ini, pembangunan infrastruktur merupakan focus yang sedang di gencarkan oleh pemerintah, hal ini meyebabkan meningkat nya kebutuhan dibidang pengukuran jalan dan mengharuskan untuk memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang seperti robot pengukur jalan.

Sebelumnya, di tahun 2016 oleh Dicky Yanderson telah di rancang sebuah robot pengukur jarak menggunakan RPLidar (*Light Detection and Ranging*). Robot ini bekerja dengan menembakkan cahaya pada sebuah objek di depannya dengan jarak jangkauan maksimal 80 meter. Pada makalah yang ditulis oleh Markom (Markom, et al., 2015), RPLidar digunakan untuk pemindaian dan pemetaan indoor, RPLIDAR di pasang ke mobile robot. Hasil scanning diplot menggunakan software matlab, sehingga peta diplot mirip dengan lingkungan nyata.

Berdasarkan kedua penelitian sebelumnya, penulis masih menemukan beberapa kekurangan seperti, sensor Lidar hanya bekerja bila kondisi jalanan kosong tanpa ada interferensi dari objek lain disekitarnya, dan untuk mendapatkan pengukuran lingkungan seperti yang sebelumnya telah dilakukan oleh Markom, hasil scanning harus di plot menggunakan software matlab. Pada skripsi ini, penulis akan memadukan cara lama dengan teknik *walking measure* dikendalikan menggunakan smartphone android dengan memanfaatkan modul *wireless* ESP8266.

## **1.2. PerumusanMasalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian adalah:

- a. Bagaimana merancang robot pengukur jarak dengan menggunakan modul ESP8266 dan Android?

- b. Bagaimana mengetahui system akurasi robot pengukur jarak dengan menggunakan modul ESP8266 dan Android?

### **1.3. Batasan Masalah**

Pada skripsi ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

- a. Kontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno.
- b. Alat ini menggunakan *encoder* untuk mengukur jarak berdasarkan putaran motor.
- c. Alat ini hanya prototype menggunakan modul ESP8266 dengan jaringan lokal yang tidak terkoneksi dengan internet.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk merancang robot pengukur jarak dengan menggunakan modul ESP8266 dan Android.
- b. Untuk mengetahui system akurasi robot pengukur jarak dengan menggunakan modul ESP8266 dan Android.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Memudahkan pekerjaan di bidang teknik sipil. Hasil pengukuran lebih cepat dan menghemat tenaga.
- b. Meminimalisir kesalahan dalam pengukuran jarak.

- c. Dapat digunakan dan dikembangkan dikemudian hari sebagai bahan referensi apabila ingin memanfaatkan system dengan skala yang lebih besar.

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1. Website

Situs web (bahasa Inggris: website) adalah suatu halaman web yang saling berhubungan yang umumnya berada pada peladen yang sama berisikan kumpulan informasi yang disediakan secara perorangan, kelompok, atau organisasi.<sup>[1]</sup> Sebuah situs web biasanya ditempatkan setidaknya pada sebuah server web yang dapat diakses melalui jaringan seperti Internet, ataupun jaringan wilayah lokal (LAN) melalui alamat Internet yang dikenali sebagai URL. Gabungan atas semua situs yang dapat diakses publik di Internet disebut pula sebagai World Wide Web atau lebih dikenal dengan singkatan WWW. Meskipun setidaknya halaman beranda situs Internet umumnya dapat diakses publik secara bebas, pada praktiknya tidak semua situs memberikan kebebasan bagi public untuk mengaksesnya, beberapa situs web mewajibkan pengunjung untuk melakukan pendaftaran sebagai anggota, atau bahkan meminta pembayaran untuk dapat menjadi anggota untuk dapat mengaksesi yang terdapat dalam situs web tersebut, misalnya situs-situs yang menampilkan pornografi, situs-situs berita, layanan surel (*e-mail*), dan lain-lain. Pembatasan-pembatasan ini umumnya dilakukan karena alasan keamanan, menghormati privasi, atau karena tujuan komersial tertentu.

Sebuah halaman web merupakan berkas yang ditulis sebagai berkas teks biasa (plain text) yang diatur dan dikombinasikan sedemikian rupa dengan instruksi-instruksi berbasis HTML atau XHTML, kadang-kadang pula disisipi dengan

sekelumit bahasa skrip. Berkas tersebut kemudian diterjemahkan oleh peramban web dan ditampilkan seperti layaknya sebuah halaman pada monitor komputer.

Halaman-halaman web tersebut diakses oleh pengguna melalui protocol komunikasi jaringan yang disebut sebagai HTTP, sebagai tambahan untuk meningkatkan aspek keamanan dan aspek privasi yang lebih baik, situs web dapat pula mengimplementasikan mekanisme pengaksesan melalui protokol HTTPS.

## **2.2. Mikrokontroller**

Mikrokontrolle rmenurut Iswanto (2011:2) Mikrokontroller adalah suatu rangkaian terintegrasi (IC) yang bekerja untuk aplikasi pengendalian. Untuk mendukung fungsi pengendaliannya suatu mikrokontroller memiliki bagian-bagian seperti *Central Processing Unit (CPU)*, *Read Only Memory (ROM)*, *Random Access Memory (RAM)*, pewaktu/pencacah dan Unit I/O.

### **2.2.1. Arduino Uno**

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-*support* mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan computer menggunakan kabel USB.(FeriDjuandi, 2011)



**Gambar 2.1** Board Arduino Uno  
Sumber: FeriDjuandi (2011)

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram

mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* kita bias lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19, dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

Sifat *open source* arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan *board* ini, karena dengan sifat *open source* komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bias memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasanya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler. (Feri Djuandi, 2011)

Deskripsi Arduino Uno :

**Tabel2.1** Deskripsi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
<i>Memori Flash</i>	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

Sumber: Feri Djuandi(2011)

a. Daya (*Power*)

Arduino dapat diberikan *power* melalui koneksi USB atau *power supply*. *Powernya* diselek secara otomatis. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok *jack* adaptor pada koneksi port input *supply*. *Board* arduino dapat dioperasikan menggunakan *supply* dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika *supply* kurang dari 7V, kadang kala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* bias menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bias menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada *board*. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt.

Penjelasan pada pin power adalah sebagai berikut :

- Vin

Tegangan input ke board arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 volt dari koneksi USB atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan *power jack*, aksesnya menggunakan pin ini.

- 5V

Regulasi power *supply* digunakan untuk power mikrokontroller dan komponen lainnya pada board. 5V dapat melalui Vin menggunakan regulator pada board, atau supply oleh USB atau *supply* regulasi 5V lainnya.

- 3V3

Suplai 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di board. Arus maximumnya adalah 50mA

- Pin Ground

Berfungsi sebagai jalur ground pada Arduino.

- Memori

ATmega328 memiliki 32 KB flash memori untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk bootloader. ATmega328 memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM.

## b. Input & Output

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50K Ohm. Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.
- Interup eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interup pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.
- PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi `analogWrite()`.
- SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mensupport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino.
- LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13.  
Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

## c. Komunikasi Arduino

Uno Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini

menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). *Firmware* Arduino menggunakan USB *driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. Namun, pada Windows, file. Ini diperlukan. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board* Arduino. RX dan TX LED di *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB kekomputer.

d. Software Arduino

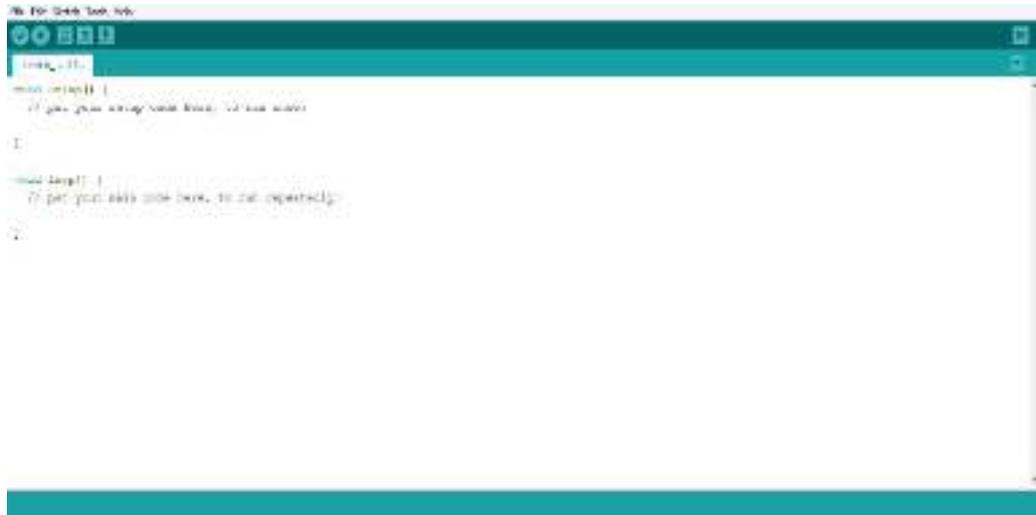
Arduino Uno dapat deprogram dengan perangkat lunak Arduino . Pada ATmega328 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan Anda untuk meng-*upload* kode baru untuk itu tanpa menggunakan *programmer hardware eksternal*.

IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

- Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
- *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bias memahami Bahasa *Processing*. Yang bias dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

- *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari computer kedalam memory didalam papan Arduino.

Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata "*sketch*" digunakan secara bergantian dengan "kode program" dimana keduanya memiliki arti yang sama.



**Gambar 2.2** Tampilan IDE Arduino  
Sumber: FeriDjuandi (2011)

#### e. Bahasa Pemrograman Arduino

Seperti yang telah dijelaskan di atas, program Arduino sendiri menggunakan bahasa C. Banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) seperti pascal, basic, cobol, dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian besar dari para programmer profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, berikut alasan-alasannya:

- Bahasa C merupakan bahasa yang *powerful* dan *fleksibel* yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti

pembuatan system operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan game) dan juga pembuatan kompilator bahasa pemrograman baru.

- Bahasa C merupakan bahasa yang *portabel* sehingga dapat dijalankan di beberapa system operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang kita tulis dalam system operasi windows dapat kita kompilasi didalam system operasi linux dengan sedikit ataupun tanpa perubahan sama sekali.
- Bahasa C merupakan bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh programmer berpengalaman sehingga kemungkinan besar *library* pemrograman telah banyak disediakan oleh pihak luar/lain dan dapat diperoleh dengan mudah.
- Bahasa C merupakan bahasa yang bersifat modular, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi (*function*) dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan program-program lainnya tanpa harus menulis ulang implementasinya.
- Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (*middle level language*) sehingga mudah untuk melakukan interface (pembuatan program antarmuka) perangkat keras.
- Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama `main()`. Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila

kita mempunyai fungsi lain selain fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan.

Oleh karena itu bahasa C merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka kita harus menuliskan bagian prototipe (*prototype*), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompilator daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program. Namun apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut diatas atau sebelum fungsi utama, maka kita tidak perlu lagi untuk menuliskan bagian prototipe diatas. (Feri Djuandi, 2011).

Selain itu juga dalam bahasa C kita akan mengenal *file header*, biasa ditulis dengan ekstensi *h(\*.h)*, adalah file bantuan yang digunakan untuk menyimpan daftar-daftar fungsi yang akan digunakan dalam program. Bagi anda yang sebelumnya pernah mempelajari bahasa pascal, *file header* ini serupa dengan unit. Dalam bahasa C, file header standar yang untuk proses *input/output* adalah *<stdio.h>*.

Perlu sekali untuk diperhatikan bahwa apabila kita menggunakan *file header* yang telah disediakan oleh kompilator, maka kita harus menuliskannya didalam tanda '<' dan '>' (misalnya *<stdio.h>*). Namun apabila menggunakan *file header* yang kita buat sendiri, maka

file tersebut ditulis diantara tanda “ dan ” (misalnya “coba *header.h*”). perbedaan antara keduanya terletak pada saat pencerian file tersebut. Apabila kita menggunakan tanda  $\langle \rangle$ , maka file tersebut dianggap berada pada direktori default yang telah ditentukan oleh kompilator. Sedangkan apabila kita menggunakan tanda “ ”, maka *file header* dapat kita dapat tentukan sendiri lokasinya.

*File header* yang akan kita gunakan harus kita daftarkan dengan menggunakan directive *#include*. Directive *#include* ini berfungsi untuk memberitahu kepada kompilator bahwa program yang kita buat akan menggunakan file-file yang didaftarkan. Berikut ini contoh penggunaan directive *#include*.

```
#include<stdio.h>
```

```
#include<stdlib.h>
```

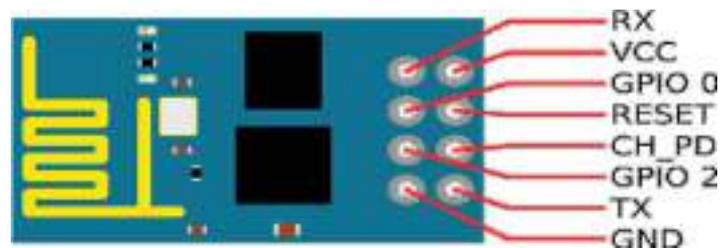
```
#include"myheader.h"
```

Setiap kita akan menggunakan fungsi tertentu yang disimpan dalam sebuah *file header*, maka kita juga harus mendaftarkan *file header* nya dengan menggunakan directive *#include*. Sebagai contoh, kita akan menggunakan fungsi *getch()* dalam program, maka kita harus mendaftarkan *file header<conio.h>*.

### 2.3. Modul ESP8266

Modul wireless ESP8266 merupakan modul low-cost Wi-Fi dengan dukungan penuh untuk penggunaan TCP/IP. Modul ini di produksi oleh Espressif Chinese manufacturer. Pada tahun 2014, AI-Thinker manufaktur pihak ketiga dari

modul ini mengeluarkan modul ESP-01, modul ini menggunakan AT-Command untuk konfigurasinya. Harga yang murah, penggunaan daya yang rendah dan dimensi modul yang kecil menarik banyak developer untuk ikut mengembangkan modul ini lebih jauh. Pada Oktober 2014, Espressif mengeluarkan software development kit (SDK) yang memungkinkan lebih banyak developer untuk mengembangkan modul ini. Modul ESP-01 memiliki form factor 2x4 DIL dengan dimensi 14,3 x 24,8 mm. Catudaya yang dibutuhkan adalah 3,3 volt. (Harry Yuliansyah, 2016)



**Gambar 2.3** Modul ESP 8266  
Sumber: Harry Yuliansyah (2016)

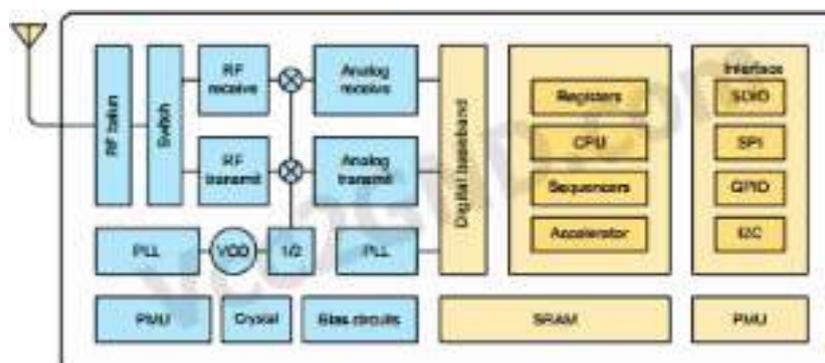
Keunggulan utama modul ini adalah tersedianya mikrokontroler RISC (Tensilica 106 $\mu$  Diamond Standard Core LX3) dan Flash Memory SPI 4 Mbit Winbond W2540BVNIG terpadu, dengan demikian Anda dapat langsung menginjeksi kode program aplikasi langsung ke modul ini.

Fitur SoC ESP8266EX:

- Mendukung protokol 802.11 b/g/n
- WiFi Direct (P2P / Point-to-Point), Soft-AP / Access Point
- TCP/IP Protocol Stack terpadu
- Mendukung WEP, TKIP, AES, dan WAPI
- Pengalih T/R, balun, LNA (penguat derau rendah) terpadu
- Power Amplifier / penguat daya 24 dBm terpadu

- Sirkuit PLL, pengatur tegangan, dan pengelola daya terpadu
- Daya keluaran mencapai +19,5 dBm pada moda 802.11b
- Sensor suhu internal terpadu
- Mendukung berbagai macam antena
- Kebocoran arus pada saat non-aktif kurang dari 10 $\mu$ A
- CPU mikro 32-bit terpadu yang dapat digunakan sebagai pemroses aplikasi lewat antar muka iBus, dBus, AHB (untuk akses register), dan JTAG (untuk debugging)
- Antar muka SDIO 2.0, SPI, UART
- STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
- Agregasi A-MPDU dan A-MSDU dengan guard interval 0,4  $\mu$ s
- Waktu tunda dari moda tidur hingga transmisi data kurang dari 2 ms.

Berikut ini adalah diagram bagian fungsional dari Espressif ESP8266:



**Gambar 2.4** Diagram Blok Modul ESP 8266

Sumber: Harry Yuliansyah (2016)

Modul WiFi ini bekerja dengan catudaya 3,3 volt. Salah satu kelebihan modul ini adalah kekuatan transmisinya yang dapat mencapai 100 meter, dengan begitu modul ini memerlukan koneksi arus yang cukup besar (rata-rata 80 mA,

mencapai 215 mA pada CCK 1 MBps, moda transmisi 802.11b dengan daya pancar +19,5 dBm belum termasuk 100 mA untuk sirkuit pengatur tegangan internal). Perhatian bagi pengguna Arduino: jangan ambil catudaya dari pin 3v3 Arduino karena pin tersebut tidak dirancang untuk memasok arus dalam jumlah besar, harap gunakan catudaya terpisah. Anda dapat menggunakan DC Buck Converter semacam [AMS1117-3.3](#) untuk mengkonversi tegangan dari catu daya 5 Volt. Untuk berkomunikasi dengan MCU 5V, gunakan level converter 5V ke 3v3. Untuk komunikasi, model ini menggunakan koneksi 115200,8,N,1 (115.200 bps, 8 data-bit, no parity, 1stop bit).

Esp8266 diperintah menggunakan AT Command. perintah AT Command dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.2**Perintah AT Command

Perintah AT Command	Keterangan
AT	<i>Test AT startup</i>
AT+RST	<i>Restart module</i>
AT+GMR	<i>View version info</i>
AT+GSLP	<i>Enter deep-sleep mode</i>
ATE	<i>AT commands echo or not</i>
AT+RESTORE	<i>Factory Reset</i>
AT+UART	<i>UART configuration</i>
AT+UART_CUR	<i>current configuration</i>
AT+UART_DEF	<i>default configuration, save to flash</i>
AT+SLEEP	<i>Sleep mode</i>

AT+RFPOWER	<i>Set maximum value of RF TX Power</i>
AT+RFVDD	<i>Set RF TX Power according to VDD33</i>

Sumber: Harry Yuliansyah (2016)

#### **2.4. Motor DC**

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC juga disebut motor arus searah. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus yang diperlukan percepatan yang tetap untuk kecepatan yang luas. (Ari Sugiarto, 2017)



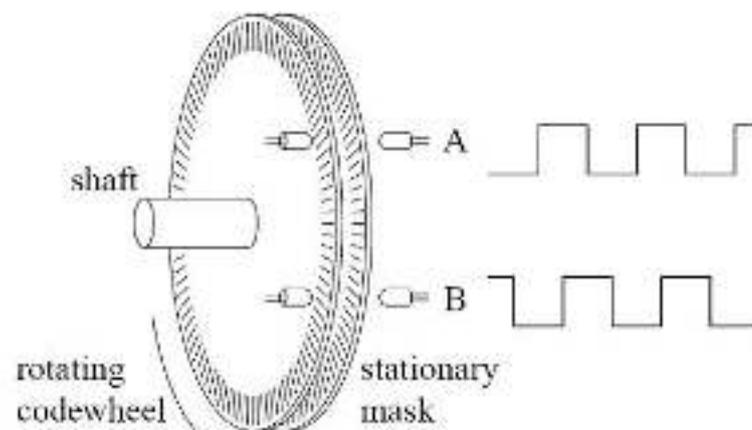
**Gambar 2.5** Motor DC

Sumber: Ari Sugiarto (2017)

#### **2.5. Rotary Encoder**

Suatu sensor yang digunakan untuk mendeteksi posisi putaran, perpindahan dan kecepatan putaran dari sebuah motor yang bergerak. Rotary Encoder adalah komponen elektromekanik yang dapat memonitor gerakan dan posisi. Rotary Encoder umumnya menggunakan sensor optic untuk menghasilkan serial pulsa yang dapat diartikan menjadi gerakan, posisi, dan arah. Sehingga

posisi sudut suatu poros benda berputar dapat diolah menjadi informasi berupa kode digital oleh Rotary Encoder untuk diteruskan oleh rangkaian kendali. Prinsip kerja Rotary Encoder dengan memanfaatkan photo sensor dan led yang melintasi lubang pada lempengan yang berada pada Rotary Encoder dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 2.6** Konsep Rotary Encoder  
Sumber: Alkadri Masnur, dkk (2018)

## 2.6. Handphone Android

Android adalah aplikasi system operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak.

### a. Kelebihan Android

- Switching dan multitasking yang lebih baik Android sangat mendukung multi tasking aplikasi, kini hal tersebut kembali ditingkatkan. Dalam Honeycomb pengguna dapat dengan mudah

berpindah aplikasi hanya dengan menyentuh sebuah icon pada system bar.

- Kapasitas yang lebih baik untuk beragam widget Kapabilitas terhadap beragam widget dijanjikan bakal makin memanjakan para penggunanya. Contohnya widget untuk email Gmail yang dipamerkan Google, pengguna tidak perlu membuka aplikasi Gmail untuk melihat isi di dalamnya.
- Peningkatan kemampuan copy-paste Beberapa seri Android terdahulu memang sudah bias melakukan copy paste, namun beberapa pengguna masalah pemilihan teks yang agak sulit. Kini hal tersebut coba diselesaikan, selain copy paste Google juga menambah share it pada teks yang diseleksi.
- Browser Chrome Lebih Cepat Ada satufitur yang hilang dalam browser Chrome yang diletakkan pada Android terdahulu, kemampuan Tab. Chrome yang ada di Honeycomb kini dapat melakukan hal tersebut. Selain itu pengguna juga bias mensinkronisasi antara browser di ponsel dengan Chrome yang ada di komputer.
- Notifikasi yang Mudah Terdengar. Dengan layar yang lebih besar, otomatis membuat Google lebih leluasa menempatkan notifikasi pada layar.
- Peningkatan Drag and Drop serta Multitouch Ukuran layar yang lebih besar, menuntut Google untuk meningkatkan kemampuan

multitouch di dalam Android, tak terkecuali fitur drag and drop. Pada demo yang ditayangkan, pengguna bias melakukan drag and drop untuk memindahkan email di dalam aplikasi Gmail.

#### b. Kekurangan Android

- Koneksi Internet yang terus menerus. Kebanyakan ponsel Android memerlukan koneksi internet yang simultan atau terus menerus aktif, itu artinya anda harus siap berlangganan paket GPRS yang sesuai dengan kebutuhan dan batre yang boros karena GPRS yang terus menyala.
- Aplikasi di Ponsel Android memang bias didapatkan dengan mudah dan gratis, namun konsekuensinya di setiap Aplikasi tersebut, akan selalu ada Iklan yang terpampang. (Apri Junaidi, 2015)

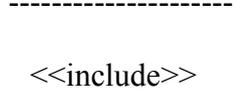
## 2.7. UML (Unified Modeling Language)

Menurut Windu Gata, Grace (2013:4), *Unified Modeling Language (UML)* adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan system berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan system (Ade Hendini, 2016). Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut:

### a. Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) system informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

Simbol	Keterangan
	Use Case menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, yang dinyatakan dengan menggunakan kata kerja.
	Actor atau Aktor adalah Abstraction dari orang atau system yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasi kanaktor, harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang berkaitan

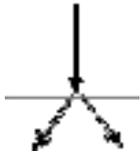
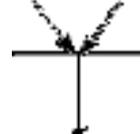
	dengan peran pada konteks target sistem. Orang atau system bias muncul dalam bebera paperan. Perlu dicatat bahwa actor berinterak sidengan Use Case, tetapi tidak memiliki control terhadap <i>use case</i> .
	Asosiasi antara aktor dan use case, digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan data.
	Asosiasi antara aktor dan use case yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila actor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	Include, merupakan di dalam use case lain (required) atau pemanggilan use case oleh use case lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	Extend, merupakan perluasan dari use case lain jika kondisi atau syarat terpenuhi

Sumber : Ade Hendini (2016)

b. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

*Activity Diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah system atau proses bisnis.

Tabel 2.4 Simbol Diagram Activity

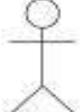
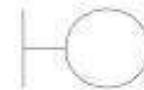
	Start Point, diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktivitas
	End Point , Akhir aktivitas
	<i>Activities</i> , Menggambarkan suatu proses
	Fork/percabangan, digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan parallel menjadi satu
	<i>Join</i> (penggabungan) atau <i>aurake</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision point</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true of false</i>
	<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity</i> diagram untuk menunjukkan siapa melakukan apa

Sumber : Ade Hendini(2016)

c. Diagram Urutan (*Sequence Diagram*)

*Sequence Diagram* menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek.

**Tabel 2.5** Simbol *Sequence Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>LifeLine</i>	Objek entity, antarmuka yang saling berinteraksi.
		Actor	Digunakan untuk menggambarkan user / pengguna.
2		Message	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
3		Boundary	Digunakan untuk menggambarkan sebuah form.
4		Control Class	Digunakan untuk menghubungkan boundary dengan tabel.
5		Entity Clas	Digunakan untuk menggambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan.

Sumber : Ade Hendini(2016)

## 2.8. Flow Chart

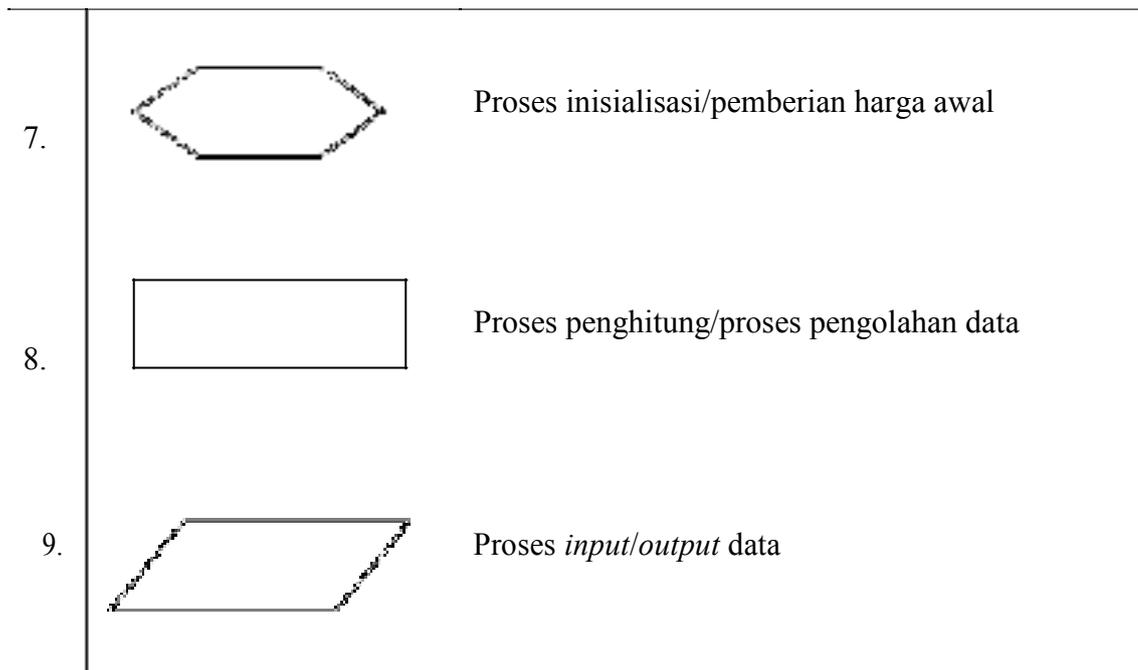
Flowchart merupakan urutan-urutan langkah kerja suatu proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang disusun secara sistematis. (Eka Iswandi, 2015)

Menurut Adelia, Jimmy (2011:116) Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urut urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analyst dan programmer untuk memecahkan masalah

kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Flowchart adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. Flowchart digunakan untuk merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu flowchart harus bisa mempersentasikan komponen – komponen dalam Bahasa pemrograman.

**Tabel 2.6** Simbol-simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Permulaan sub program
2.		Perbandingan, pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
3.		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
4.		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda
5.		Permulaan/akhir program
6.		Arah aliran program



Sumber : Ade Hendini (2016)

### 2.1. Program *App Inventor* Pada Pemrograman Android

Mulyadi (2013: 1) menjelaskan *App Inventor* adalah sebuah *tool* untuk membuat aplikasi android yang berbasis *visual block programming*, sehingga pengguna bias membuat aplikasi tanpa melakukan *coding*. *Visual block programming* maksudnya adalah dalam penggunaannya *user* akan melihat, menggunakan, menyusun dan *drag-drops* “blok” yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi –*event handler* tertentu dalam membuat aplikasi, dan secara sederhana bias disebut tanpa menuliskan kode program.

Aplikasi *App Inventor* ini pada dasarnya adalah aplikasi yang disediakan oleh google dan sekarang di-*maintenance* oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Aplikasi ini selesai dibuat pada 12 juli 2010 dan dirilis untuk public pada 31 Desember 2011. *App Inventor* sekarang dipegang oleh MIT

*Centre for Mobile Learning* dengan nama *MIT App Inventor*. Gambar berikut adalah gambar tampilan aplikasi *App Inventor*:

Dengan menggunakan *App Inventor* ini, ada beberapa aplikasi yang dapat dibuat diantaranya yaitu:

- a. Aplikasi *game*
- b. Aplikasi berbasis *tracking* lokasi
- c. Aplikasi SMS
- d. Aplikasi berbasis web
- e. Aplikasi kompleks

Aplikasi *App Inventor* memiliki tiga opsi dalam proses pengujian sistem, diantaranya adalah:

- a. Membuat aplikasi dengan perangkat Android dengan koneksi Wi-Fi



**Gambar 2.7** Koneksi Android dengan Wi-Fi

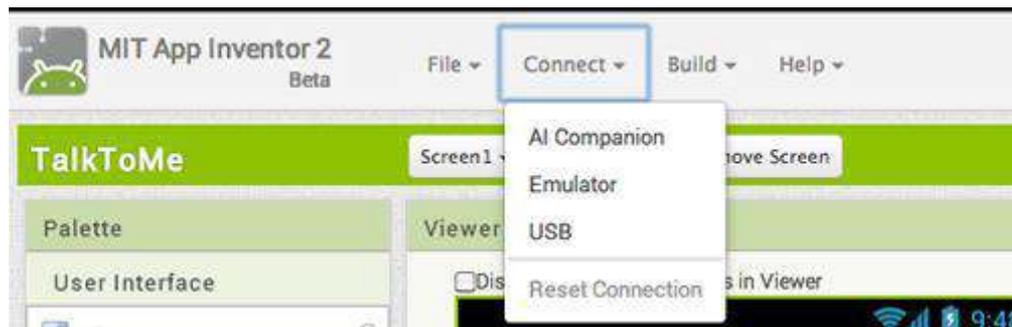
Sumber: <http://appinventor.mit.edu>

Langkah – langkah yang harus dilakukan dalam pembuatan aplikasi android dengan koneksi Wi-Fi adalah sebagai berikut:

1. Unduh dan install aplikasi MIT AI2 Companion di Ponsel
2. Sambungkan komputer dan perangkat dengan jaringan WiFi yang sama

3. Buka proyek App Inventor dan hubungkan perangkat

Setelah ketiga langkah diatas selesai, selanjutnya buka Aplikasi Inventor kemudian pilih "Connect" dan "AI Companion" dari menu teratas di browser AI2:



**Gambar 2.8** Connect AI Companion

Sumber: <http://appinventor.mit.edu>

Setelah proses diatas selesai selanjutnya secara otomatis akan muncul tampilan kode QR pada halaman MIT Inventor lalu scan kode QR dengan aplikasi yang telah di unduh sebelumnya dari google playstore. Setelah semua proses selesai secara otomatis aplikasi yang telah dibuat akan terhubung keperangkat android.



**Gambar 2.9** Scan QR code

Sumber: <http://appinventor.mit.edu>

b. Membuat aplikasi dengan Emulator pada PC (Personal Computer)

Langkah – langkah yang harus dilakukan dalam pembuatan aplikasi dengan emulator pada PC yaitu dengan menginstal software App Inventor 2 pada PC. Aplikasi ini dapat berjalan disemua system operasi windows dan menggunakan search engine google chrome dan mozilafirefox. Jalankan software yang sudah di install sebelumnya, lalu buka search engine dan masuk kehalaman project App Inventor dan buka emulator.

c. Membuat aplikasi dengan Android dan USB

Membuat aplikasi dengan Android dan USB dapat dilakukan dengan menghubungkan perangkat dengan kabel USB lalu menjalankan koneksi pada halaman kerja App Inventor agar mentransfer data keperangkat.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian pada skripsi ini digambarkan dengan siklus RAD (Rapid Application Development).



**Gambar 3.1** RAD (Rapid Application Development)

Sumber: Kendall (2010)

##### 1) Requirements Planning (Perencanaan Syarat – Syarat)

Dalam fase ini, pengguna dan penganalisis bertemu untuk mengidentifikasi tujuan-tujuan aplikasi dan system serta untuk mengidentifikasi syarat – syarat informasi yang ditimbulkan dari tujuan alat dibuat. Orientasi pada fase ini adalah mendapatkan informasi dalam pemanfaatan robot dengan sensor encoder rotary yang mendeteksi posisi putaran, perpindahan dan kecepatan putaran dari sebuah motor yang bergerak untuk mengidentifikasi jarak yang dilalui.

## 2) RAD design workshop

Fase ini adalah fase untuk merancang dan memperbaiki yang bias digambarkan sebagai workshop. Selama workshop design RAD, pengguna merespon prototype yang ada dan penganalisis memperbaiki modul-modul yang direncanakan berdasarkan respon pengguna.

## 3) Implementasi

Pada fase Implementasi ini, penerapan penggunaan robot dengan sensor encoder rotary yang mendeteksi posisi putaran, perpindahan dan kecepatan putaran dari sebuah motor yang bergerak untuk mengidentifikasi jarak yang dilalui.

### **3.2. Metode Pengumpulan Data**

Pada perancangan dan penyusunan skripsi ini, digunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data, diantaranya sebagai berikut:

#### 1. Literatur (Studipustaka)

Studi pustaka dilakukan untuk mendapat referensi mengenai dasar keseluruhan alat yang digunakan pada system, seperti prinsip kerja robot dengan sensor encoder rotary yang mendeteksi posisi putaran, perpindahan dan kecepatan putaran dari sebuah motor yang bergerak untuk mengidentifikasi jarak yang dilalui, dan Arduino Uno sebagai Mikrokontroller yang digunakan. Studi pustaka juga digunakan untuk mendapatkan ide tentang pengembangan selanjutnya dalam upaya perbaikan terhadap sistem yang sudah berjalan.

## 2. Wawancara dan Observasi

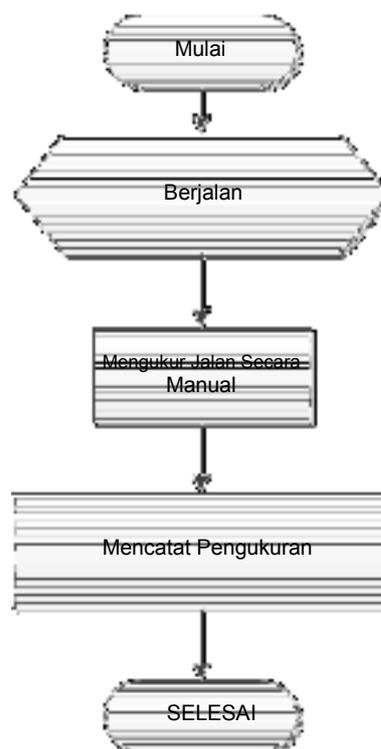
Instrumen penelitian dengan teknik wawancara dan observasi, dilakukan dengan cara mengumpulkan serangkaian data terkait dengan permasalahan yang sering terjadi pada robot pengukur jarak.

### 1.3. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis system merupakan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan. Sistem yang digunakan masih menggunakan cara manual, yaitu mengukur dengan cara user berjalan sejauh jarak yang akan diukur. Analisis system ini bertujuan untuk membuat sistem yang baru agar terkomputerisasi sehingga dapat lebih efektif dan efisien.

#### 3.3.1 Flow Chart Sistem yang Sedang Berjalan

Flow chat sistem yang sedang berjalan merupakan diagram alur kerja dari sebuah sistem yang sedang berjalan. Pada penelitian ini, flow chart sistem yang berjalan di gambarkan pada gambar 3.2 dibawah ini.



**Gambar 3.2** Flow Chart Sistem yang Berjalan

Pada flowchart di atas, masih terdapat beberapa kekurangan dengan system konvensional saat ini dikarenakan pengguna melakukan pengukuran secara manual dengan cara berjalan sejauh jarak yang akan diukur. Hal ini dirasa kurang efisien karena menghabiskan waktu dan tenaga pengguna. Selain itu, pengukuran yang dilakukan secara manual seringkali tidak akurat dan terjadi kesalahan.

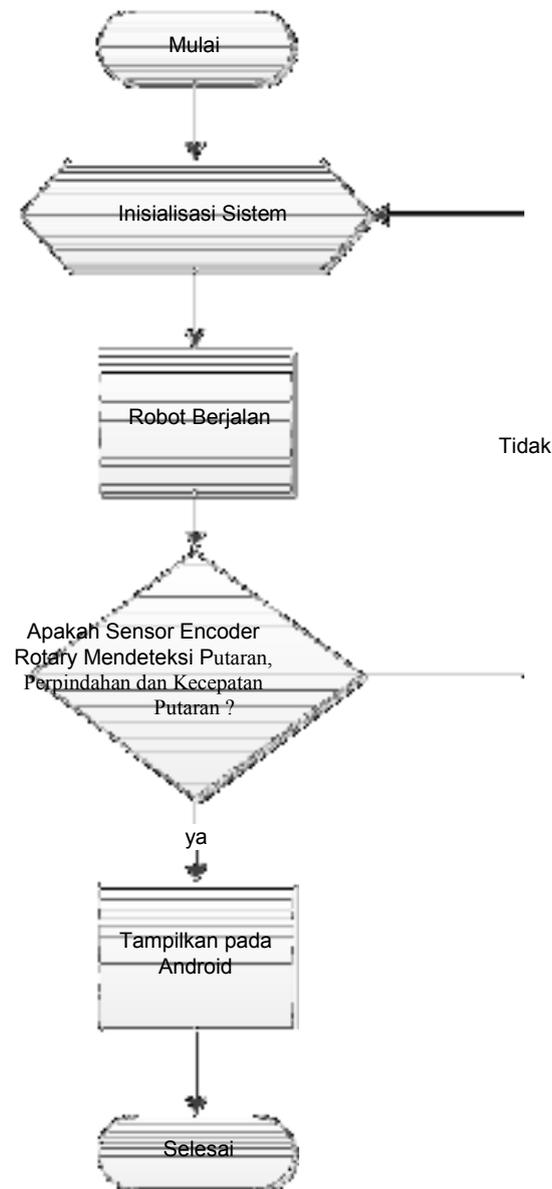
### **3.3.2 Analisis Sistem yang ditawarkan**

Analisis sistem yang di tawarkan bertujuan untuk mendapatkan solusi baru dalam hal menanggapi setiap masalah dan kekurangan yang masih terjadi pada sistem yang sedang berjalan saat ini. Sistem yang di tawarkan menjawab setiap permasalahan yang ada dengan sistem yang sudah terkomputerisasi dengan merancang robot yang dapat bergerak sendiri untuk mengukur jarak. Robot ini menggunakan sensor yang dapat mendeteksi posisi putaran, perpindahan dan kecepatan putaran dari sebuah motor yang bergerak. Sehingga robot dapat mengidentifikasi jarak yang telah dilaluinya.

### **3.3.3 Flow Chart Sistem yang ditawarkan**

Flowchart sistem yang ditawarkan menampilkan kegiatan yang akan oleh robot pengukur jarak. Robot yang dirancang menggunakan sensor encoder rotary yang dapat mendeteksi posisi putaran, perpindahan dan kecepatan putaran dari sebuah motor yang bergerak untuk mengidentifikasi jarak yang dilalui. Rotary Encoder umumnya menggunakan sensor optic untuk menghasilkan serial pulsa yang dapat diartikan menjadi gerakan, posisi, dan arah. Sehingga posisi sudut suatu poros benda berputar dapat diolah menjadi informasi berupa kode digital

oleh Rotary Encoder untuk diteruskan oleh rangkaian kendali. Prinsip kerja Rotary Encoder dengan memanfaatkan photo sensor dan led yang melintasi lubang pada lempengan yang berada pada Rotary Encoder. Gambar 3.3 menampilkan langkah-langkah yang harus dilakukan robot dalam mengukur jarak yang akan dilalui.

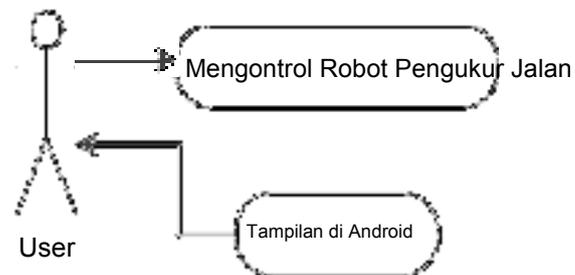


**Gambar 3.3** Flow Chart Sistem yang Ditawarkan

### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggambarkan alur dari setiap tahapan yang harus di kerjakan dalam penelitian.

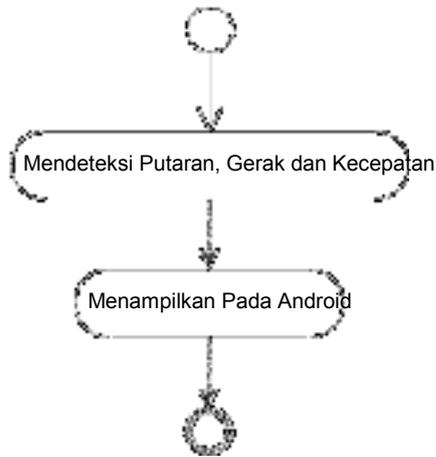
#### 3.4.1 Use Case Diagram



**Gambar 3.4** Use Case Diagram

*Use case* diagram merupakan diagram yang menggambarkan perlakuan seorang user kesistem. Pada perancangan ini, Seorang user harus mengontrol arah gerak robot pengukur jarak pada jalan yang akan diukur, lalu hasil pembacaan sensor pada putaran, gerak, dan kecepatan untuk mengidentifikasi jarak yang dilalui akan diinformasikan kepada user melalui smartphone Android.

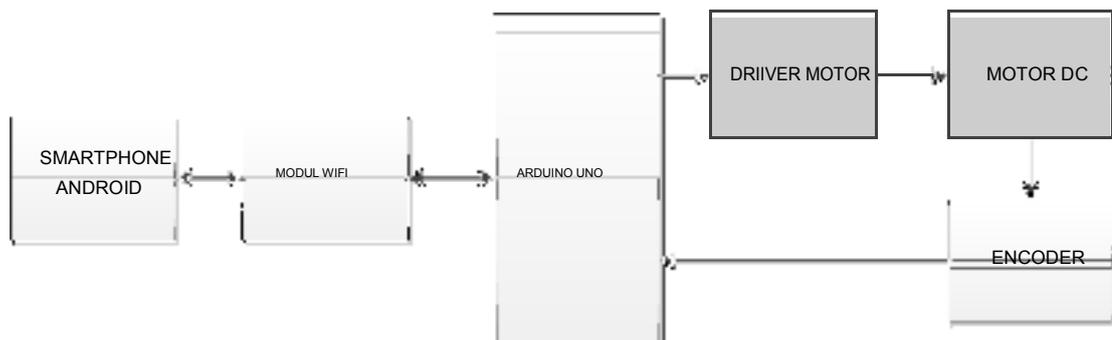
### 3.4.2 Activity Diagram



**Gambar 3.5** Activity Diagram

Pada perancangan ini, *Activity Diagram* dari sistem yang dirancang robot akan mendeteksi posisi putaran, perpindahan dan kecepatan putaran dari sebuah motor yang bergerak untuk mengidentifikasi jarak yang dilalui.

### 3.4.3 Blok Diagram Rangkaian

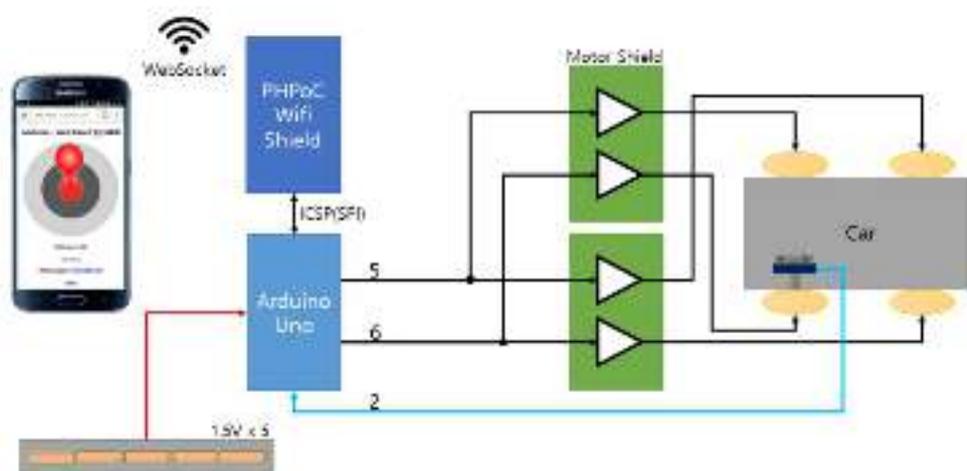


**Gambar 3.6** BlokDiagram

Blok diagram rangkaian menggambarkan keterkaitan antara input dan output keseluruhan dari perangkat yang digunakan. Pada penelitian ini, input

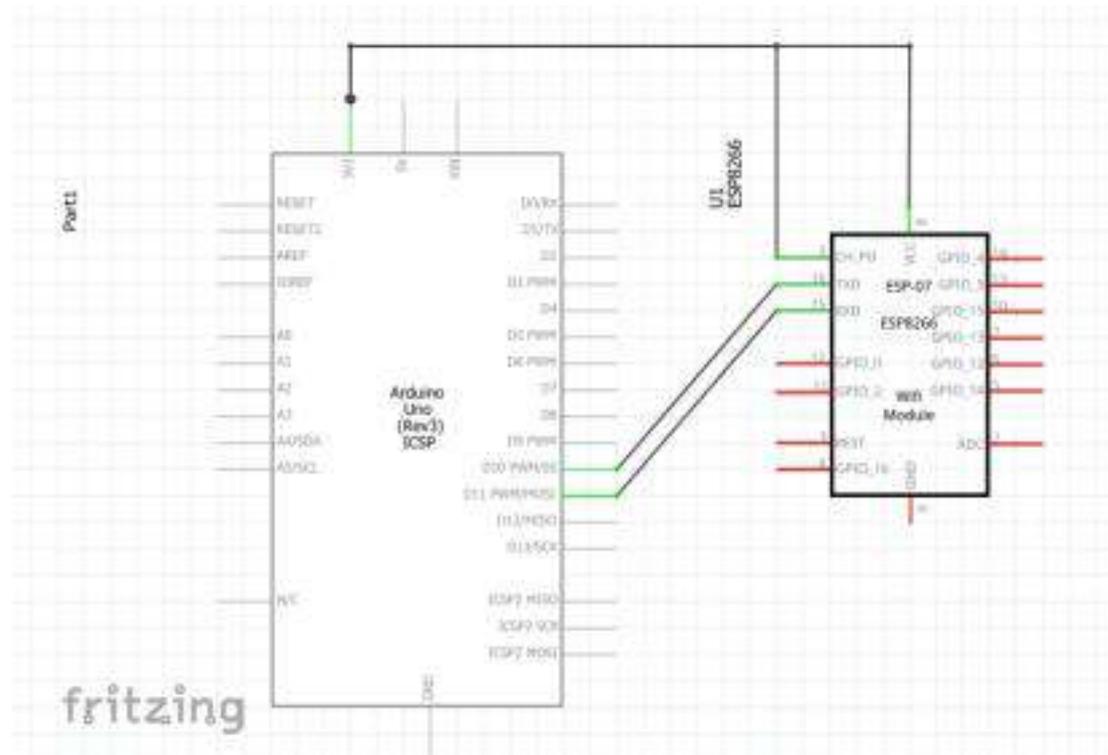
berasal dari smartphone android, dimana smartphone android akan terkoneksi dengan modul WiFi agar bias saling berkomunikasi dengan mikrokontroller Arduino Uno. Setiap koneksi yang dilakukan oleh android akan mempengaruhi pergerakan dari motor. Pada bagian motor sudah di letakkan sebuah encoder yang akan membaca setiap pergerakan dari putaran motor yang nantinya akan di teruskan kepada Arduino uno agar dilakukan operasi matematis untuk mendapatkan perhitungan jarak yang telah di tempuh. Setelah Arduino Uno berhasil mendefinisikan jarak yang di tempuh, pesan tersebut akan di teruskan dan di transmisikan melalui modul wifike Smartphone Android berupa data pengukuran jarak secara Real Time.

#### 3.4.4 SkemaKeseluruhanRangkaian



**Gambar 3.7** SkemaKeseluruhanRangkaian

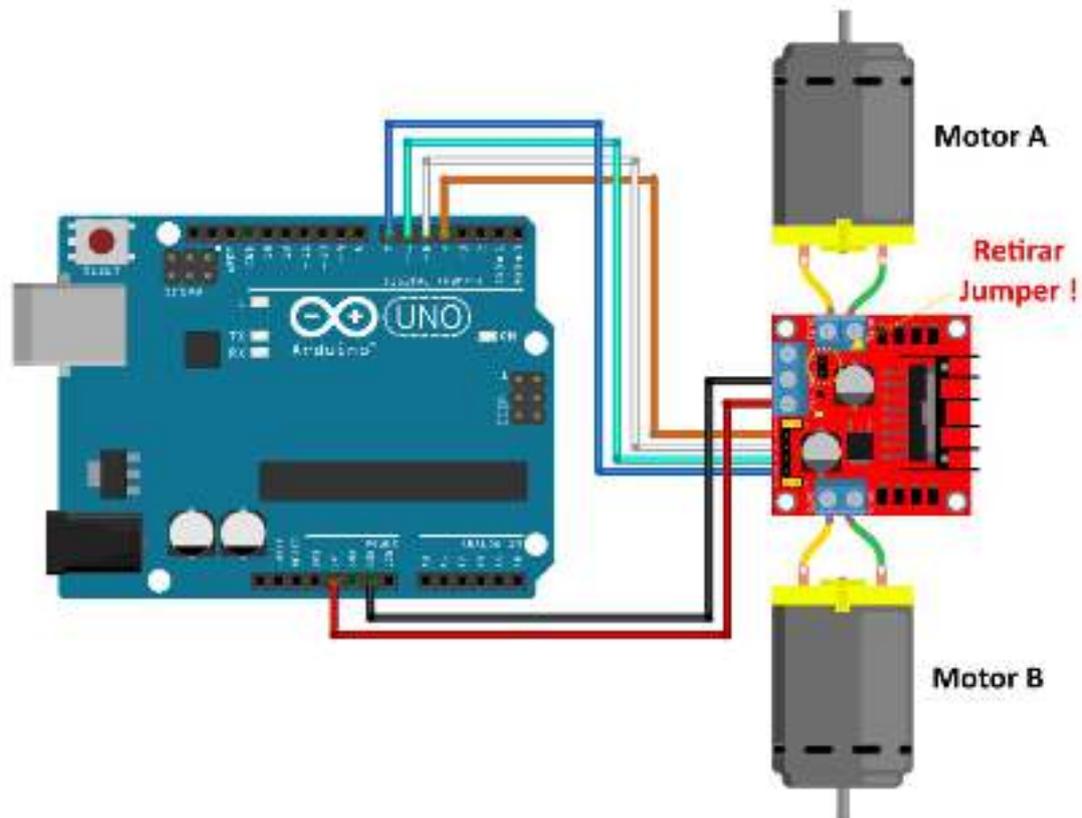
### 3.4.5 Rangkaian Modul Wifi



**Gambar 3.8** Rangkaian Modul Wifi

Gambar 3.8 menampilkan rangkaian dari modul WiFi dimana pada modul WiFi yang digunakan terdapat empat kabel yang akan di hubungkan dengan Arduino uno. Untuk yang pertama adalah pada pin Rx dimana pin Rx merupakan pin receiver yang dihubungkan ke pin digital 11 pada Arduino Uno. Pin 11 pada Arduino akan di deklarasikan sebagai pin Tranceiver yang akan menerima setiap data yang di terima. Pinn Tx pada modul WiFi di hubungkan dengan pin digital 10 Arduino uno dimana pin 10 akan di deklarasikan sebagai pin receiver.

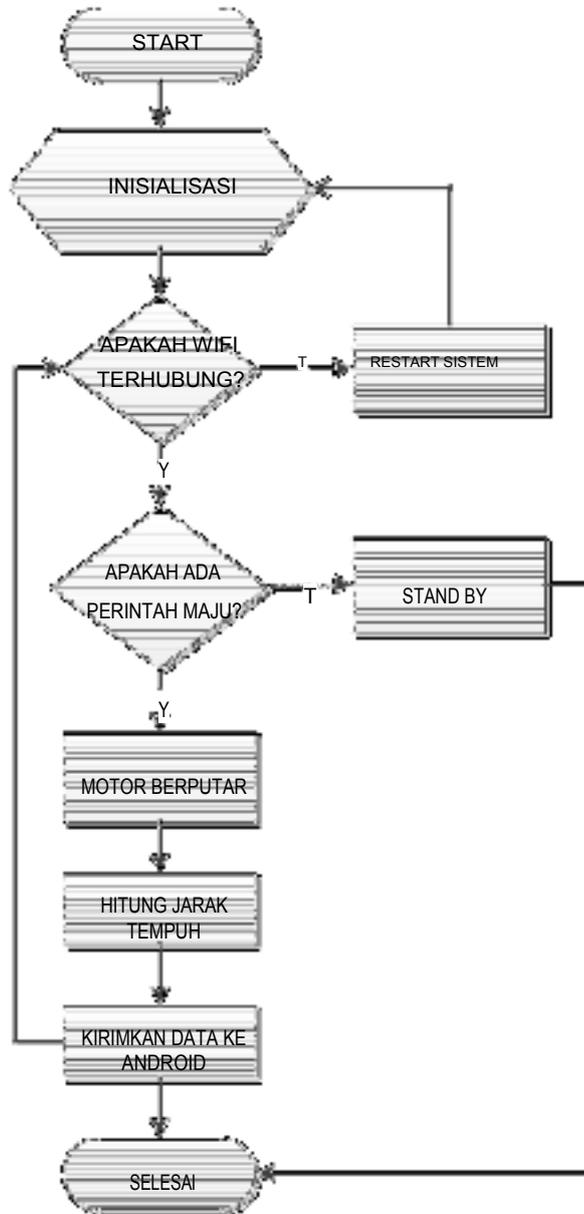
### 3.4.6 Rangkaian Driver Motor



**Gambar 3.9** Rangkaian Motor DC

Rangkaian Motor DC menggunakan driver motor shield. Dimana untuk setiap tegangan input pada rangkaian ini dihubungkan pada pin 5 volt Arduino uno. Pin GND pada motor dc di hubungkan ke pin GND Arduino Uno. Untuk pin 7, pin 6, pin 5, dan pin 4 pada Arduino uno , masing-masing di hubungkan pada port motor DC untuk mendapatkan signal masukan dalam proses pergerakan motor.

### 3.4.7 Flowchart Keseluruhan Rangkaian



**Gambar 3.10** Flow Chart Keseluruhan Rangkaian

### 3.5 Lokasi Perancangan

Perancangan ini dilakukan di laboratorium fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Pancabudi Medan yang beralamat di Jalan Gatot Subroto simpang Sei Sekaming, Kota Medan, Sumatera Utara.

### 3.6 Langkah Pengujian Alat

Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan beberapa tahapan diantaranya adalah sebagai berikut:

#### a. Pengujian koneksi

Pengujian koneksi dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat berhubungan dengan baik. Hubungan yang dimaksud adalah proses pengiriman dan penerimaan data melalui port *receiver* dan port *transceiver* yang terdapat pada modul wifi yang terhubung dengan Arduino Uno. Setelah koneksi antara modul wifi dan Arduino telah berjalan dengan baik, pengujian koneksi selanjutnya adalah dengan menguji koneksi antara sistem mikrokontroler dan smartphone Android. Pengujian dapat dilakukan dengan melihat langsung pengaruh yang akan diterima bila sistem telah terkoneksi secara langsung dengan smartphone android.

#### b. Pengujian Jarak

Pengujian jarak dapat dilakukan dengan memberikan perintah kepada mobil *walking measure* untuk berjalan, dan pada smartphone android akan di tampilkan informasi pengukuran jarak. Pengujian jarak dilakukan berdasarkan hasil dari pembacaan sensor kecepatan HC-020K. Sensor berada pada bagian as mobil sehingga, saat roda mobil berputar, piringan

encoder akan berputar dan setiap pergerakannya akan diterjemahkan dalam satuan jarak. Pada perancangan ini, pengukuran dilakukan dengan satuan sentimeter.

c. Perbandingan keakurasian

Perbandingan keakurasian dapat dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran pada sistem yang sedang berjalan dengan pengukuran yang dilakukan secara manual menggunakan alat ukur meteran konvensional.

### 3.7 Meteran Konvensional

Meteran konvensional digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap hasil pembacaan dari sensor ultrasonik. Gambar 3.14 menampilkan bentuk dari meteran konvensional yang akan digunakan.



**Gambar 3.11** Meteran Konvensional

### 3.8 Lokasi Pengujian

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan di Lapangan Universitas Pembangunan Panca Budi Kota Medan, Sumatera Utara.



**Gambar 3.12** Lokasi Pengujian

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk menentukan suatu penelitian berjalan atau tidak maka dibuatlah sebuah gambaran untuk mengetahui apakah system itu bekerja atau tidak dalam konteks perancangan yang akan di uraikan yaitu kebutuhan dan spekfikasi pada hardware dan software, Penjelasan mengenai hubungan yang terjadi antara hardware dan software akan dijelaskan berdasarkan hasil pengujian pada pembahasan dibawah ini.

#### **4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software**

Kebutuhan spesifikasi minimum hardware dan software digunakan untuk mengetahui jenis spesifikasi tertentu yang digunakan dalam perancangan robot pengukur jarak.

##### **4.1.1 Kebutuhan spesifikasi minimum Hardware**

Spesifikasi minimum hardware yang digunakan alat kendali lampu bias berfungsi dengan baik yaitu:

- a. Arduino Uno
- b. Arduino Nano
- c. Motor Shield L293d
- d. ESP8266
- e. LCD 16 x 2
- f. Sensor Rotary
- g. 2 Buah Gear box
- h. 2 Buah Motor dc

- i. Potensiometer 304 K

#### 4.1.2 Kebutuhan spesifikasi minimum Software

Spesifikasi minimum Software yang digunakan untuk memprogram robot pengukur jarak adalah

- a. Arduino IDE versi 1.8.2
- b. *Ai2.appinventor.mit.edu*
- c. Esp8266 Flasher

#### 4.2 Pengujian Aplikasi dan Pembahasan

Pada Bab ini *prototype* yang telah di bangun kemudian dilakukan pengujian dan analisis guna untuk mengetahui kinerja robot pengukur jarak. Pengujian berupa pengolahan hardware dan software yang telah terintegrasi satu sama lain.

##### 4.2.1 Pengujian Arduino Uno

*Arduino Uno* merupakan pengendali utama dari hardware yang di buat. Pengujian terhadap *Arduino* ini yaitu untuk mengetahui apakah mikrokontroler ini dapat digunakan dengan baik atau tidak. Cara menguji *hardware* ini yaitu dengan memeriksa setiap *pin input* dan *output* yang terdapat pada *Arduino* yang sebelumnya telah di pasang program pada setiap *pin*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Arduino* yang sebelumnya telah di program dan disambungkan dengan *hardware* lainnya dapat berjalan. Adapun Source Codenya dapat di lihat di bawah ini:

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <AFMotor.h>
#define outputA A0
```

```

#define outputB A1
#define DEBUG true
SoftwareSerial wifi(A3,A2); // RX, TX
AF_DCMotor motor1(1);
AF_DCMotor motor2(2);

int counter = 0;
int aState;
int aLastState;

void setup()
{
  pinMode (outputA,INPUT);
  pinMode (outputB,INPUT);
  Serial.begin (9600);
  wifi.begin(9600);
  motor1.setSpeed(200);
  motor2.setSpeed(200);
  aLastState = digitalRead(outputA);

  sendCommand("AT+RST\r\n",2000,DEBUG);
  sendCommand("AT+CWMODE=3\r\n",1000,DEBUG);

  sendCommand("AT+CWJAP=\"PandaIT\", \"01699610\" \r\n",10000,
  DEBUG);
  sendCommand("AT+CIFSR\r\n",1000,DEBUG);
  sendCommand("AT+CIPMUX=1\r\n",1000,DEBUG);

  sendCommand("AT+CIPSERVER=1,80\r\n",1000,DEBUG);

  Serial.println("Server sudahsiap!"); }

void loop()
{
  aState = digitalRead(outputA);
  if (aState != aLastState){
    if (digitalRead(outputB) != aState) {
      counter ++;
    } else {
      counter --;
    }
  }
}

```

```

Serial.print("Position: ");
Serial.println((counter)-1 );
}
aLastState = aState;

if(wifi.available()) {

    if(wifi.find("+IPD,") ) {
delay(1000);
        int connectionId = wifi.read()-48;
wifi.find("pin=");
        int pinNumber = (wifi.read()-48)*10;
pinNumber += (wifi.read()-48);

        int secondNumber = (wifi.read()-48);
        if(secondNumber>=0 &&secondNumber<=9)
        {
pinNumber*=10;
pinNumber +=secondNumber;
        }
pinMode(pinNumber,OUTPUT);
digitalWrite(pinNumber, !digitalRead(pinNumber));
        String content;
        content = "Pin";
        content += pinNumber;
        content += "is";
        if(digitalRead(pinNumber)){
            content += "ON";
        }
delay(50);
        motor1.run(FORWARD);
        motor2.run(FORWARD);

    }
    else
    {
        content += "OFF";
        motor1.run(RELEASE);
        motor2.run(RELEASE);
    }
    String closeCommand = "AT+CIPCLOSE=";

```



#### 4.2.2 Pengujian Program Koneksi ESP

Pengujian program koneksi ESP digunakan untuk memerintahkan sistem melakukan koneksi terhadap jaringan yang telah disediakan. Pada perancangan ini koneksi dimaksudkan agar robot yang telah dirancang dapat melakukan koneksi dengan router atau hotspot portable yang berasal dari handphone dengan ID: PandaIT *password*: 01699610, dengan source code seperti dibawah ini:

```
wifi.begin(9600);

aLastState = digitalRead(outputA);

sendCommand("AT+RST\r\n",2000,DEBUG);

sendCommand("AT+CWMODE=3\r\n",1000,DEBUG);

sendCommand("AT+CWJAP=\"PandaIT\", \"01699610\"\r\n",10
000,DEBUG);

sendCommand("AT+CIFSR\r\n",1000,DEBUG);

sendCommand("AT+CIPMUX=1\r\n",1000,DEBUG);

sendCommand("AT+CIPSERVER=1,80\r\n",1000,DEBUG);

Serial.println("Server sudah siap!");

void setup()
{
  pinMode (outputA, INPUT);
  pinMode (outputB, INPUT);
  Serial.begin (9600);
  wifi.begin(9600);
  motor1.setSpeed(200);
  motor2.setSpeed(200);
  aLastState = digitalRead(outputA);

  sendCommand("AT+RST\r\n", 2000, DEBUG);
  sendCommand("AT+CWMODE=3\r\n", 1000, DEBUG);
  sendCommand("AT+CWJAP=\"PandaIT\", \"01699610\"\r\n", 10000, DEBUG);
  sendCommand("AT+CIFSR\r\n", 1000, DEBUG);
  sendCommand("AT+CIPMUX=1\r\n", 1000, DEBUG);
  sendCommand("AT+CIPSERVER=1, 80\r\n", 1000, DEBUG);
  Serial.println("Server sudah siap!");
}
```

**Gambar 4.2.**Tampilan Program Koneksi ESP8266

### **4.2.3 Pengujian Program Motor DC**

Pengujian program motor dc dilakukan untuk melihat hubungan antara Arduino uno dengan motor dc. Pada prinsipnya motor dc bekerja harus dengan bantuan motor shield dimana motor shield telah dirancang untuk mengalirkan arus pada base transistor sehingga seorang user dapat mengontrol pergerakan motor dc. Pada perancangan ini motor dc akan berjalan jika menerima signal masukan yang di terima oleh koneksi wifi keperangkat Arduino. Adapun source code perintah tersebut adalah seperti pada penjelasan dibawah ini:

```

if (aState != aLastState){

    if(wifi.available() {

        if(wifi.find("+IPD,") {

            delay(1000);

            int connectionId = wifi.read()-48;

            wifi.find("pin=");

            int pinNumber = (wifi.read()-48)*10;

            pinNumber += (wifi.read()-48);

            int secondNumber = (wifi.read()-48);

            if(secondNumber>=0 &&secondNumber<=9)
            {
                pinNumber*=10;
                pinNumber +=secondNumber;
            }
            pinMode(pinNumber,OUTPUT);

            digitalWrite(pinNumber, !digitalRead(pinNumber));

            String content;

            content = "Pin";

            content += pinNumber;

            content += "is";

            if(digitalRead(pinNumber)){

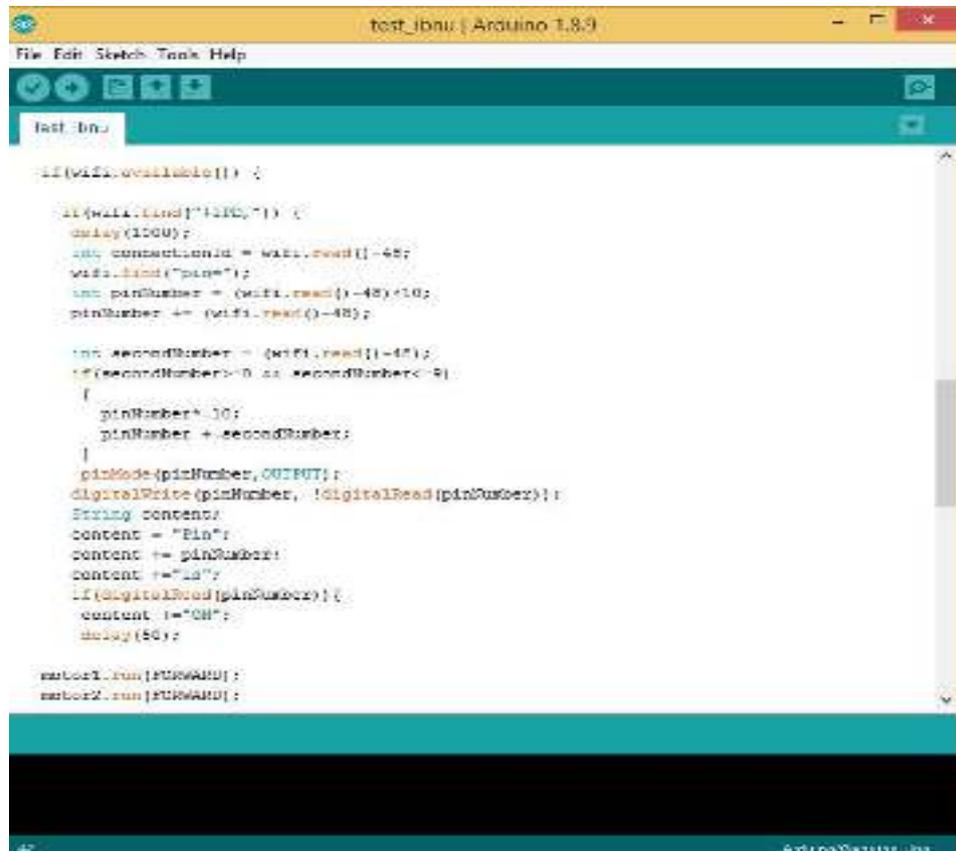
                content += "ON";

            }

            delay(50);
            motor1.run(FORWARD);
            motor2.run(FORWARD);
        }
        else
        {
            content += "OFF";
        }
    }
}

```

```
motor1.run(RELEASE);
motor2.run(RELEASE);
```



```

test_ibnu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
test_ibnu

if(WiFi.available()) {
  if(WiFi.find("192.168.1.1")) {
    delay(1000);
    int connectionId = WiFi.read() - 48;
    WiFi.find("pin");
    int pinNumber = (WiFi.read() - 48) * 10;
    pinNumber += (WiFi.read() - 48);

    int secondNumber = (WiFi.read() - 48);
    if(secondNumber < 0 or secondNumber > 9)
    {
      pinNumber *= 10;
      pinNumber += secondNumber;
    }
    pinMode(pinNumber, OUTPUT);
    digitalWrite(pinNumber, !digitalRead(pinNumber));
    String content;
    content = "Pin";
    content += pinNumber;
    content += "\n";
    if(digitalRead(pinNumber))
      content += "ON";
    delay(50);

    motor1.run(FORWARD);
    motor2.run(FORWARD);
  }
}

```

Gambar 4.3. Tampilan Program Motor dc

#### 4.2.4 Pengujian Pengukuran Jarak

Pengujian pengukuran jarak menggunakan sensor rotary. Sensor Rotary merupakan sensor digital yang menerapkan prinsip penerimaan cahaya. Pada bagian dalam sensor terdapat sebuah piringan hitam yang berlubang, dimana jika cahaya melewati lubang tersebut dan cahaya terbaca oleh penerima, maka pembacaan digital akan memberikan signal masukan dengan nilai satu pada Arduino, sebaliknya jika cahaya tidak dapat dilewatkan, maka akan bernilai nol. Hasil pembacaan ini lah yang secara otomatis akan di definisikan sebagai sinal

digital dan memberikan hasil pembacaan jarak. Adapun source codenya sebagai berikut:

```
aState = digitalRead(outputA);
    if (aState != aLastState){
if (digitalRead(outputB) != aState) {
        counter ++;
        } else {
        counter --;
        }
    Serial.print("Position: ");
    Serial.println((counter)-1 );
    }
    aLastState = aState;
```



```
test_jbnu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
test_jbnu
sendCommand("AT+CIDSEWED=1,50%");
Serial.println("Server sudah siap");
}

void loop()
{
  aState = digitalRead(outputA);
  if (aState != aLastState) {
    if (digitalRead(outputB) == aState) {
      counter++;
    } else {
      counter--;
    }
    Serial.print("Position: ");
    Serial.println((counter)-1);
  }
  aLastState = aState;
}
```

**Gambar 4.4.**Tampilan Program Rotary Motor

#### 4.2.5 Pengujian Aplikasi Android

Aplikasi android dibuat secara online dengan melakukan login menggunakan akun google pada link [ai2.appinventor.mit.edu](http://ai2.appinventor.mit.edu). adapun tampilan interface pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 4.5.**Tampilan Design Aplikasi Android



**Gambar 4.6.**Tampilan Program Aplikasi Android

Pada program aplikasi android, user menginput alamat IP ESP8266, saat user menekan tombol Go, secara otomatis perintah tersebut akan diteruskan menuju alamat IP ESP8266 dan memberikan perintah pada robot jarak berjalan.

### 4.3 Pengujian Hardware

Pengujian dilakukan setelah pekerjaan alat selesai dan dilaksanakan pada tiap-tiap blok. Pengujian rangkaian bertujuan untuk melihat hasil dari rangkaian yang telah dirancang. Data-data hasil pengujian digunakan untuk menganalisa dan melakukan perbaikan rangkaian bila hasil yang didapat tidak sesuai dengan yang diharapkan.

#### 4.3.1 Hasil Pengujian Jarak

Pengukuran jarak dilakukan pada pengukuran jarak secara manual dan dengan menggunakan alat yang dirancang dapat dilihat pada table berikut:

**Tabel 4.1** Hasil Pengukuran Jarak

<b>Pengukuran Jarak Secara Manual (cm)</b>	<b>Pengukuran Jarak Sebenarnya (cm)</b>
100	102
500	504
1000	1006
10000	10008
20000	20010
30000	30012
40000	40014
50000	50016
60000	60018
70000	70020
80000	80022
85000	85024

Pada pengukuran jarak ini digunakan meteran konvensional untuk mengetahui selisih yang di dapatkan pada saat pengukuran antara robot yang dibuat dengan pengukuran yang sebenarnya. Dari hasil pengukuran diatas didapatkan selisih antara robot yang dirancang dengan pengukura secara konvensional, selisih yang didapatkan dipengaruhi oleh kontur dataran dan hambatan yang terdapat pada bidang yang di ukur. Faktor lain yang mempengaruhi perbedaan hasil pengukuran adalah karena system penggerak robot menggunakan system penggerak roda depan dimana pada satu ketika roda yang terintegritas dengan sensor beberapa kali tidak memutar sehingga mengurangi performa pada saat pengukuran.

#### 4.3.2 Hasil Pengujian Kecepatan Respon

Pada pengujian kecepatan respon digunakan stopwatch digital yang berasal dari smartphone android untuk menghitung kecepatan respon perangkat saat dikoneksikan dengan smartphone android. Adapun hasil pengukurannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Jarak**

Jarak	Waktu Respon		Keterangan
	Hidup	Mati	
100	02.80	01.43	Terkoneksi
500	03.10	01.40	Terkoneksi
1000	03.01	01.41	Terkoneksi
10000	03.15	01.44	Terkoneksi
20000	02.90	01.42	Terkoneksi
30000	02.98	01.46	Terkoneksi

40000	03.02	01.44	Terkoneksi
50000	02.99	01.42	Terkoneksi
60000	03.20	01.42	Terkoneksi
70000	03.25	01.43	Terkoneksi
80000	03.23	01.43	Terkoneksi
85000	03.27	01.45	Terkoneksi

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan.

1. Perancangan alat robot pengukur jarak dengan menggunakan modul ESP8266 dan Android telah dirancang dengan baik.
2. Sistem akurasi robot pengukur jarak menggunakan modul ESP8266 dan Android adalah dengan melakukan pengukuran dengan meteran konvensional dan mengurangi selisih pada hasil pengukuran.

### **5.2 Saran**

Adapun beberapa Saran Penulis untuk perancangan robot pengukur jarak adalah sebagai berikut:

1. Mengganti papan mikrokontroller menggunakan raspberry pi 3 untuk mendapatkan koneksi yang lebih cepat dan dapat ditambahkan dengan kamera.
2. Mengganti sensor jarak dengan sensor encoder lain yang dapat disematkan pada poros motor agar mendapatkan hasil pengukuran yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, dan Jimmy Setiawan. (2011). *Implementasi Customer Relationship Management (CRM) pada Sistem Reservasi Hotel berbasisi Website dan Desktop*. Bandung: Universitas Kristen Maranatha. Vol. 6, No. 2, September 2011:113-126
- Badawi, A. (2018). Evaluasi Pengaruh Modifikasi Three Pass Protocol Terhadap Transmisi Kunci Enkripsi.
- Batubara, Supina. "Analisis perbandingan metode fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk penentuan kualitas cor beton instan." *IT Journal Research and Development* 2.1 (2017): 1-11.
- Batubara, Supina, Sri Wahyuni, and Eko Hariyanto. "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam." *Seminar Nasional Royal (SENAR)*. Vol. 1. No. 1. 2018.
- Dhany, H. W., Izhari, F., Fahmi, H., Tulus, M., & Sutarman, M. (2017, October). Encryption and decryption using password based encryption, MD5, and DES. In *International Conference on Public Policy, Social Computing and Development 2017 (ICOPOSDev 2017)* (pp. 278-283). Atlantis Press.
- Djuandi, F. (2011). *Pengenalan arduino*. E-book. www. tobuku, 1-24.
- Fachri, B. (2018). Perancangan Sistem Informasi Iklan Produk Halal Mui Berbasis Mobile Web Menggunakan Multimedia Interaktif. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 3, 98-102.
- Fachri, B. (2018, September). APLIKASI PERBAIKAN CITRA EFEK NOISE SALT & PAPPER MENGGUNAKAN METODE CONTRAHARMONIC MEAN FILTER. In *Seminar Nasional Royal (SENAR)* (Vol. 1, No. 1, pp. 87-92).
- Fuad, R. N., & Winata, H. N. (2017). APLIKASI KEAMANAN FILE AUDIO WAV (WAVEFORM) DENGAN TERAPAN ALGORITMA RSA. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 1(2), 113-119.
- Gata, Windu dan Gata, Grace. (2013). *Sukses Membangun Aplikasi Penjualan dengan Java*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- Ginting, G., Fadlina, M., Siahaan, A. P. U., & Rahim, R. (2017). Technical approach of TOPSIS in decision making. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(8), 58-64.
- Hariyanto, E., Lubis, S. A., & Sitorus, Z. (2017). Perancangan prototipe helm pengukur kualitas udara. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 1(1).
- Hendini, A. (2016). *Pemodelan UML sistem informasi monitoring penjualan dan stok barang (studi kasus: distro zhezha pontianak)*. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 4(2).
- Hendrawan, B. Y., & Nurmeyliandari, R. (2017). *Analisa Tarikan Pergerakan Lalu Lintas Sebelum dan Sesudah Pembangunan Underpass Simpang Patal Palembang*. *Jurnal Deformasi*, 2(1).
- Iqbal, M., Siahaan, A. P. U., Purba, N. E., & Purwanto, D. (2017). Prim's Algorithm for Optimizing Fiber Optic Trajectory Planning. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3(6), 504-509.
- Iswandy, E. (2015). *Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Penerimaan Dana Santunan Sosial Anak Nagari Dan Penyalurannya Bagi Mahasiswa Dan Pelajar Kurang Mampu Di Kenagarian Barung-Barung Balantai Timur*. *Jurnal Teknoif*, 3(2).
- Iswanto. 2011. *Belajar microcontroller AT89s51 dengan bahasa C*. Penerbit Andi:Yogyakarta.
- Junaidi, A. (2015). *Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya*. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3).
- Khairul, K., Haryati, S., & Yusman, Y. (2018). Aplikasi Kamus Bahasa Jawa Indonesia dengan Algoritma Raita Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 11(1), 1-6.
- Markom, M. A., Adom, A. H., Tan, E. S. M. M., Shukor, S. A. A., Rahim, N. A., & Shakaff, A. Y. M. (2015, October). *A mapping mobile robot using RP Lidar scanner*. In 2015 IEEE International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors (IRIS) (pp. 87-92). IEEE.
- Mulyadi, S. T (2013) *Membuat Aplikasi Untuk Android*, Yogyakarta, Multimedia Center Publishing.
- Putera, A., Siahaan, U., & Rahim, R. (2016). Dynamic key matrix of hill cipher using genetic algorithm. *Int. J. Secur. Its Appl*, 10(8), 173-180.

- Setiawan, D. (2017). *Sistem Kontrol Motor Dc Menggunakan Pwm Arduino Berbasis Android System*. Jurnal Sains dan Teknologi Industri, 15(1), 7-14.
- Sitorus, Z. (2018). Kebutuhan Web Service untuk Sinkronisasi Data Antar Sistem Informasi dalam Universitas. Jurnal Teknik dan Informatika, 5(2), 87-90.
- Sitorus, Z., Saputra, K, S., Sulistianingsih, I. (2018) C4.5 Algorithm Modeling For Decision Tree Classification Process Against Status UKM.
- Sumartono, I., Siahaan, A. P. U., & Mayasari, N. (2016). An overview of the RC4 algorithm. IOSR J. Comput. Eng, 18(6), 67-73.
- Yanderson, D., & Saputra, H. M. (2016) *Validasi RPLidar untuk Pengukur Jarak pada Mobile Robot*. Seminar Nasional Itenas
- Yuliansyah, H. (2016). *Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture*. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, 10(2), 1.